

**USSR****SU 826139****Filing date** 03.08.1979**Application No.** 2805446/24-065 **Published** 30.04.1981**Cl. F23D 11/10, F23C 11/00****(54) Method of burning liquid fuel**

The present invention relates to thermal energetics, especially to methods of burning fuel in burners of a boiler plant.

- 10 A method is known, in which a liquid fuel is burned by means of coaxial feed of the fuel and an atomizing medium at a pressure of 1.5–4 at and a temperature of 200–400°C.

Vapor or air is used as the atomizing medium. The atomizing medium further shatters the fuel droplets. The atomization process of liquid fuel is improved, while the nominal fuel consumption is decreased and the regulation range of the boiler is increased [1].

- 15 However, by this method it is not possible to decrease the concentration of nitric oxides, because for that reason a large amount of vapor should be fed in the nozzle, which would highly decrease the economical efficiency of the boiler plant.

- The object of the invention is to increase the economical efficiency and to decrease the concentration of nitric oxides in flue gases by means of decreasing the temperature  
20 level at the initial part of the flame.

In order to attain the object, when burning liquid fuel by means of coaxial feed of the fuel and an atomizing medium at a pressure of 1.5–4 at and a temperature of 200–400°C, the atomizing medium is flue gases.

Fig. 1 illustrates in general view a nozzle for use when practicing the method;

- 25 Fig. 2 illustrates graphs of the thermal loss as a function of non-complete burning of the fuel and the concentration of nitric oxides as a function of the temperature of flue gases used as the atomizing medium;

Fig. 3 is a graph of the mixing level of the flue gases with the fuel as a function of the pressure of the flue gases.

The nozzle comprises a duct 1 for feeding fuel, an atomizer with a nozzle head 2, a coupling nut 3, a duct 4 for introducing flue gases, and a vortex generator 5, which directs the flue gases to the root of the flame. The nozzle is located along the axis of burner 6.

- 5 The method is practiced as follows: Flue gases flow in the duct 4 to the vortex generator 5, which directs them to the root of the flame exiting the nozzle head 2, thus improving the atomization of the fuel and ensuring early mixing of the fuel with the flue gases. The mixing of inert flue gases at a temperature of 200–400°C with the fuel at the initial part of the burner flame leads to an intensive decrease in the nitric oxide  
10 concentration (Fig. 2, graph 1) without remarkable increase of non-complete burning of the fuel (Fig. 2, graph 2). The chosen pressure range of the flue gases ensures a sufficiently high level of mixing with the fuel at the initial part of the flame (Fig. 3).

**Example.** When burning fuel oil M-100, flue gases in an amount corresponding to 2% of the air consumption required for burning at a pressure of 4 kg/cm<sup>2</sup> and a  
15 temperature of 330°C are introduced into the atomizing nozzle. By this method the nitric oxides concentration in the exhaust gases is decreased 2-fold compared to a situation where vapor is used as the atomizing medium.

**What is claimed is:**

Method of burning a liquid fuel by means of coaxial feed of fuel and an atomizing  
20 medium at a pressure of 1.4–4 ata and a temperature of 200–400°C, **characterized** in that in order to increase the economical efficiency and to decrease the nitric oxides concentration in the flue gases by decreasing the temperature level at the initial part of the flame, the atomizing medium is flue gases.



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 826139

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 03.08.79 (21) 2805446/24-06

с присоединением заявки №-

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.04.81. Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 30.04.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 23 D 11/10  
F 23 C 11/00

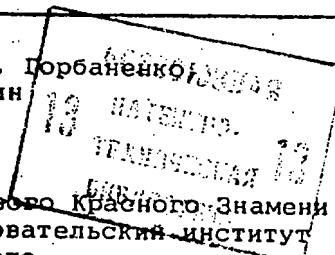
(53) УДК 662.951.  
.2 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Ю.М. Усман, С.Г. Штальман, А.Д. Горбаненко  
В.В. Чупров и М.М. Левин

(71) Заявитель

Всесоюзный дважды ордена Трудового Красного Знамени  
теплотехнический научно-исследовательский институт  
им. Ф.Э. Дзержинского



### (54) СПОСОБ СЖИГАНИЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

1

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности к способам сжигания топлива в горелочных устройствах котельных агрегатов.

Известен способ сжигания жидкого топлива путем коаксиальной подачи топлива и распылителя с давлением 1,5-4 ат и температурой 200-400°C.

В качестве распылителя используют пар или воздух. Распылитель осуществляет дополнительное дробление капель топлива. Процесс распыливания жидкого топлива при понижении номинального расхода топлива улучшается, увеличивается диапазон регулирования котельного агрегата [1].

Однако при таком способе сжигания не удастся снизить концентрацию окислов азота, так как для этого необходимо вводить большое количество пара в форсунку, что резко снизит экономичность работы котельного агрегата.

Цель изобретения - повышение экономичности и уменьшение содержания окислов азота в дымовых газах путем снижения температурного уровня на начальном участке факела.

Для достижения поставленной цели при сжигании жидкого топлива путем коаксиальной подачи топлива и распы-

2

лителя с давлением 1, 5-4 ат и температурой 200-400°C в качестве распылителя используют дымовые газы.

На фиг. 1 представлена форсунка для осуществления предлагаемого способа, общий вид; на фиг. 2 графики зависимостей потерь тепла с недожогом топлива и содержания окислов азота от температуры дымовых газов, используемых в качестве распылителя; на фиг. 3 - график зависимости степени смешения дымовых газов с топливом от давления дымовых газов.

Форсунка включает канал 1 для подачи топлива, распределитель с соплом 2, крепящую гайку 3, канал 4 для подачи дымовых газов и завихритель 5, направляющий дымовые газы к корню топливного факела. Форсунка расположена вдоль оси горелки 6.

Способ осуществляется следующим образом.

Дымовые газы поступают по каналу 4 к завихрителю 5, который направляет их к корню топливного факела, выходящего из сопла 2, улучшая распыливание топлива и обеспечивая раннее смешение топлива с дымовыми газами. Смешение инертных дымовых газов с температурой 200-400°C с топли-

вом на начальном участке факела горелки приводит к интенсивному снижению содержания окислов азота (фиг. 2, кривая 1) без заметного увеличения недожога топлива (фиг. 2, кривая 2). Выбранный диапазон давлений дымовых газов обеспечивает достаточно высокую степень смешения с топливом на начальном участке факела горения (фиг. 3).

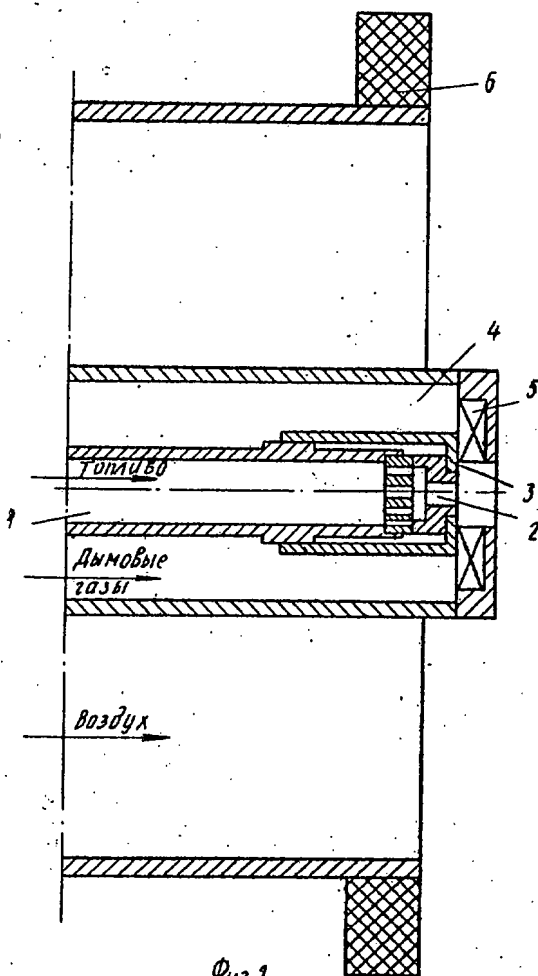
**Пример.** При сжигании мазута марки М-100 в форсунку для его распыливания подают дымовые газы в количестве равном 2% от необходимого для горения расхода воздуха под давлением  $4 \text{ кг/см}^2$  с температурой  $330^\circ\text{C}$ . При этом концентрация окислов азота в уходящих газах снижается в 2 раза по сравнению с режимом, когда в качестве распыливающего агента используют пар.

#### Формула изобретения

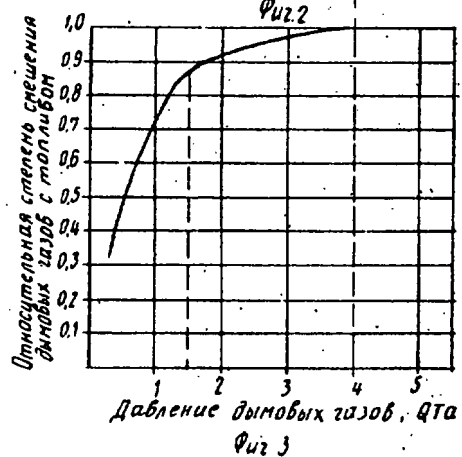
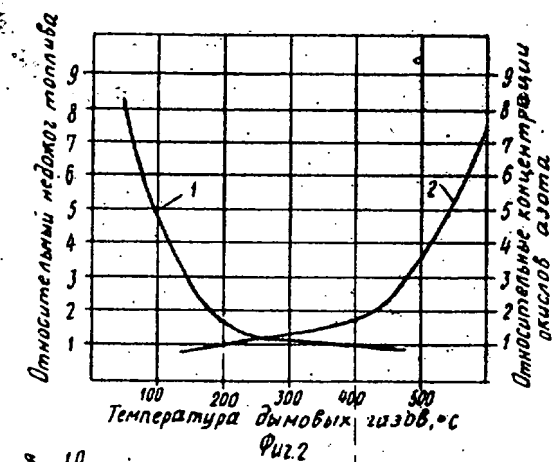
Способ сжигания жидкого топлива путем коаксиальной подачи топлива и распылителя с давлением  $1,5-4 \text{ ата}$  и температурой  $200-400^\circ\text{C}$ , отличающийся тем, что, с целью повышения экономичности и уменьшения содержания окислов азота в дымовых газах путем снижения температурного уровня на начальном участке факела, в качестве распылителя используют дымовые газы.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Карабин А.И. и др. Сжигание жидкого топлива в промышленных установках. М., "Металлургия", 1967, 194.



Фиг. 1



Редактор Н. Безродная      Составитель М. Френкель      Техред М. Коштура      Корректор Г. Решетник

Заказ 2422/50

Тираж 606

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4